



Wykorzystywanie zalewisk bobrowych przez lęgowe łabędzie krzykliwe *Cygnus cygnus* i nieme *C. olor* na Wzniesieniach Górowskich (pn.-wsch. Polska)

Arkadiusz Sikora, Dominik Marchowski, Waldemar Półtorak

Stacja Ornitologiczna Muzeum i Instytutu Zoologii PAN, Nadwiślańska 108, 80-680 Gdańsk; sikor@miiz.waw.pl, dmarchowski@miiz.waw.pl, pluwalis@op.pl

Abstrakt: W roku 2021 na zbiornikach wodnych na Wzniesieniach Górowskich (402,4 km²) w północno-wschodniej Polsce stwierdzono gniazdowanie 91 par dwóch gatunków łabędzi, w tym 35 par łabędzia krzykliwego *Cygnus cygnus* (zagęszczenie 8,7 par/100 km²) i 56 par łabędzia niemego *C. olor* (13,9 par/100 km²). Na badanym terenie łabędź krzykliwy zasiedlał 31%, a łabędź niemy 40% kwadratów o powierzchni 2 × 2 km; na 10% tych powierzchni obydwa gatunki gniazdowały równocześnie. Silny wzrost liczebności łabędzia krzykliwego (z 1 do 8 par) na Wzniesieniach Górowskich w latach 2007–2021 jest zbliżony ze wzrostem populacji gatunku w Polsce, którą w roku 2021 oceniono na 290–330 par. Łabędzie gniazdowały na 86 zbiornikach, w tym na 32 obserwowano pojedyncze pary łabędzia krzykliwego, na 51 pojedyncze pary łabędzia niemego, na dwóch zbiornikach po jednej parze obu gatunków, a na jednym – 3 pary łabędzia niemego i jedną krzykliwego. Zalewiska bobrowe były zasadniczym siedliskiem lęgowym łabędzi, przy czym częściej zajmowane były przez łabędzia krzykliwego (74% stanowisk tego gatunku gniazdowało na zalewiskach) niż przez łabędzia niemego (50%). Dla zachowania populacji lęgowych obu gatunków zalecana jest ochrona zalewisk bobrowych na badanym terenie i w całym obszarze specjalnej ochrony ptaków Ostoja Warmińska. Obszar ten jest jednym z najważniejszych lęgowisk łabędzia krzykliwego w Polsce skupiając kilkanaście procent populacji krajowej. Do monitoringu tego gatunku w trudnodostępnych zalewiskach bobrowych zaleca się wykorzystanie drona.

Słowa kluczowe: sympatria, ekspansja, ptaki wodne, ochrona gatunków i siedlisk, OSO Natura 2000 Ostoja Warmińska

Use of beaver ponds by breeding Whooper Swans *Cygnus cygnus* and Mute Swans *C. olor* at Górowo Heights (north-eastern Poland). Abstract:

In the year 2021, in water bodies at Górowo Heights (402.4 km²) in north-eastern Poland 91 breeding pairs of two species of swans were recorded, including 35 pairs of the Whooper Swan *Cygnus cygnus* (density 8.7 pairs/100 km²) and 56 pairs of the Mute Swan *C. olor* (13.9 pairs/100 km²). In the study area, 31% of 2 × 2 km sample plots were inhabited by Whooper Swan, whereas Mute Swan inhabited 40% of plots; in 10% of these areas, both species were nesting simultaneously. The strong increase of the Whooper Swan (from 1 to 8 pairs) at Górowo Heights in the years 2007–2021 is convergent with the increase of population in Poland which was estimated in the year 2021 at 290–330 pairs. The swans were breeding on 86 water bodies, out of which 32 were inhabited by single pairs of Whooper Swan

and 51 by single pairs of Mute Swan, on two bodies of water there was one pair of each species and on one – 3 pairs of Mute Swan and 1 pair of Whooper Swan. Beaver ponds were the main habitat of breeding swans, whereby they were more frequently occupied by Whooper Swan (74% of breeding sites were located on ponds) than Mute Swan (50%). Recommended conservation measure for both species' breeding populations is to protect the beaver ponds in the study area and in the entire Special Protection Area of Ostoja Warmińska. This area is one of the most important Whooper Swan breeding grounds in Poland, gathering a dozen or so percent of the national population. It is also recommended to use drones for the monitoring that species in inaccessible areas of beaver ponds.

Key words: sympatry, expansion, waterbirds, conservation of species and habitats, Natura 2000 Special Protection Area Ostoja Warmińska

Populacja łabędzia krzykliwego *Cygnus cygnus* jeszcze na początku XX w. była silnie tępiowana. Intensywne polowania, chwytanie ptaków dorosłych oraz wybieranie jaj skutkowało ograniczeniem jego areалу do szczątkowych łęgówisk w północnej części Fennoskandii i Rosji (Brazil 2003). W latach 20. ubiegłego wieku gatunek ten objęto ochroną i jego sytuacja zaczęła się stopniowo poprawiać (np. Haapanen et al. 1973, Gardarsson 1997, Deinet et al. 2013, Nilsson 2014). Odbudowa populacji i poszerzanie zasięgu przybrały na sile od lat 50. XX w. (Brazil 2003). Liczebność łabędzia krzykliwego w Europie ocenia się obecnie na 26–33 tys. par (BirdLife International 2015). W Polsce łabędź ten zaczął gniazdować na początku lat 70. XX w. (Kaweczyński et al. 1976). Do końca XX w. liczebność gatunku wzrosła do 15–18 par (Tomiałojć & Stawarczyk 2003), a w roku 2007 przekroczyła 50 par (MPP 2022a). W latach 2007–2021 jego populacja dynamicznie wzrastała (średnio 12% rocznie) i aktualnie oceniana jest na 290–330 par (MPP 2022a). Zasięg łabędzia niemego *C. olor* w XIX w. był w Europie także znacznie ograniczony, m.in. przez prowadzenie regularnych polowań (Birkhead & Perrins 1986). Jednocześnie znaczna część ptaków pochodziła z celowych wsiedleń, głównie w zachodniej Europie, co skutkowało krzyżowaniem się ptaków hodowlanych z dzikimi (Wieloch et al. 1997). Niską liczebność łabędzia niemego rejestrowano również na początku XX w., po czym rozprzestrzenił się on na nowe tereny łęgowe i stał się bardziej liczny (Wieloch 1984). Obecnie jego populacja europejska jest szacowana na 83–116 tys. par (BirdLife International 2015). W Polsce łabędź niemy jest ok. dwudziestokrotnie liczniejszy od łabędzia krzykliwego – jego liczebność ocenia się na 6 300–7 700 par łęgowych (Chodkiewicz et al. 2019). Najsilniejszy wzrost populacji w Polsce (podobnie jak w Europie) nastąpił w latach 60.–80. XX w. (Wieloch 1984, Tomiałojć 1990), a w ostatnich dwóch dekadach liczebność gatunku pomimo fluktuacji uznaje się za stabilną (Wardecki et al. 2021). Łabędź krzykliwy jako gatunek z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej, szczególnie na obszarach OSO Natura 2000, gdzie jest przedmiotem ochrony, wymaga podejmowania działań zmierzających do zachowania jego populacji i siedlisk występowania (Wilk et al. 2010). Wobec pogarszającej się sytuacji ptaków związanych ze środowiskami wodnymi i mokradłowymi (Wilk et al. 2020), m.in. w wyniku obniżania się poziomu wody, znaczenia nabiera aktywność bobra europejskiego *Castor fiber*, skutkująca powstawaniem tzw. zalewisk w wyniku przegradzania cieków tamami. Znaczenie zalewisk bobrowych dla ptaków jest w Polsce słabo poznane. Istnieją jedynie informacje wskazujące na ich duże znaczenie dla dzięciołów, w tym białogrzbietego *Dendrocopos leucotos* i trójpalczastego *Picoides tridactylus*, oraz samotnika *Tringa ochropus* (np. Sikora & Ryś 2004, Tumiel et al. 2013, Sikora et al. 2016, Pietrasz et al. 2019). Bardziej szczegółowe dane odnoszące się do tego zagadnienia zawierają wyniki badań spoza Polski (np. Nummi & Pöysä 1997, Janiszewski et al. 2014, Nummi & Holopainen 2014, Stringer & Gaywood 2016).

W niniejszej pracy omówiono znaczenie zalewisk bobrowych dla dwóch gatunków łabędzi – krzykliwego i niemego – na Wzniesieniach Górowskich w północno-wschodniej części Polski oraz wskazano na konieczność ich ochrony jako ważnych siedlisk lęgowych.

Teren badań

Badania prowadzono w Polsce północno-wschodniej na Wzniesieniach Górowskich (mezoregion 841.57 – 977 km²) w obrębie Niziny Staropruskiej (region 841.5), których część południowa i środkowa znajduje się w granicach Polski, a część północna w Rosji (Solon et al. 2020). Obserwacje prowadzono na pow. 402,4 km² we wschodniej części mezoregionu. Na tym obszarze znaczna część terenu znajduje się na wysokości ponad 100 m n.p.m., a najwyższe wzniesienie, Góra Zamkowa k. Dzikowa, osiąga 216 m n.p.m. Sieć hydrograficzna jest tu bardzo urozmaicona dzięki obecności licznych, zwykle niewielkich, cieków. Obszar wyróżnia się relatywnie niską jeziornością w porównaniu z Mazurami – największe Jez. Głębockie ma pow. 80 ha, a stałe zbiorniki wodne zajmują <1% obszaru. Istotne znaczenie dla retencjonowania wody na tym terenie ma aktywność bobrów, które osiągają tu wysoką liczebność w skali kraju (Yanuta et al. 2022) i tworzą liczne zalewiska na ciekach i terenach do nich przylegających. Lasy obejmują 33,6% badanej powierzchni. Na znacznej części terenu znajdują się obszary rolnicze, w tym grunty orne (44,3%) oraz łąki i pastwiska (19,8%). Obszary zurbanizowane zajmują 1,1% badanego terenu. Jedynym miastem jest Górowo Iławeckie liczące ok. 3,9 tys. mieszkańców. Poza tym na badanym obszarze rozmieszczonych jest ok. 60 wsi i osad. Obszar ten charakteryzuje znaczny wskaźnik wyludniania się i niskie zagęszczenie mieszkańców wynoszące na terenach wiejskich zaledwie 13 osób/1 km², czyli ok. 10-krotnie mniej niż średnia w Polsce (Urząd Statystyczny w Olsztynie 2020).

Materiał i metody

Kontrole terenowe prowadzono w roku 2021 w dwóch terminach: od 21 kwietnia do 30 maja (12 dni) i od 27 lipca do 28 sierpnia (13 dni). Obszary do kontroli wytypowano w oparciu o znajomość terenu i miejsc występowania łabędzi w okresie kilkunastu lat oraz na podstawie analizy zdjęć satelitarnych oraz lotniczych dostępnych w programie Google Earth. Łabędzie liczono podczas pieszej penetracji siedlisk wodno-błotnych. Pierwsza kontrola miała na celu poznanie rozmieszczenia par na etapie zajmowania rewirów i inkubacji, a druga uściślenie kategorii zajęcia stanowisk i ocenę sukcesu lęgowego. Podczas drugiej kontroli oceniono liczbę młodych w rodzinie, a w przypadku łabędzia niemego dodatkowo określano ich morfę (zwykła vs polska *immutabilis*). Na trzynastu trudnodostępnych stanowiskach (głównie zalewiskach bobrowych) wykonano dodatkowe kontrole z wykorzystaniem drona DJI Phantom (wersja 4 Pro V2.0), o masie 1 388 g, wyposażonego w matrycę o maksymalnej rozdzielczości 5 472 × 3 648 pikseli dla fotografii oraz 4 096 × 2 160 pikseli dla plików wideo z możliwością podglądu obrazu w czasie rzeczywistym. W ten sposób możliwe było skontrolowanie rozległych i silnie zarośniętych zalewisk bobrowych, na których wiosną, przy niskiej roślinności, obserwowano pary i pta-ki wysiadujące, lecz latem, w okresie pełnej wegetacji, łabędzie były trudno wykrywalne. Zastosowanie drona znacznie zwiększyło wykrywalność gatunku i umożliwiło uściślenie danych o produktywności łabędzi, szczególnie u bardziej płochliwego i ostrożniejszego łabędzia krzykliwego. Przeprowadzenie kontroli z drona na 13 trudnodostępnych zbiornikach umożliwiło wykrycie 7 rodzin łabędzi z młodymi (Marchowski 2022).

Ocena liczebności łabędzi opierała się na stwierdzeniach pewnych lęgów (wysiadywanie lęgu, obecność gniazda, piskląt lub młodych) oraz lęgów prawdopodobnych (budowa gniazda, zaniepokojenie ptaków dorosłych przy lęgu oraz dwukrotna obecność par w siedlisku lęgowym).

Badany obszar został podzielony na kwadraty 2×2 km. Dla obu gatunków podano ich rozpowszechnienie w kwadratach, czyli częstość występowania lęgowych łabędzi w 100 kwadratach (95 pełnych oraz 5 niepełnych, przeciętych granicą państwa, o powierzchni od 65% do 95% pełnego kwadratu). Zmiany liczebności obu gatunków w latach 2007–2021 omówiono dla kwadratu 10×10 km, obejmującego południowo-zachodni fragment badanego terenu, na którym prowadzono coroczny monitoring obu gatunków (MPP 2022a, b). Liczenia łabędzia krzykliwego we wspomnianym kwadracie prowadzono w ramach ogólnopolskiego programu Monitoringu Łabędzia Krzykliwego (powierzchnia CC65), a łabędzia niemego podczas prac terenowych Monitoringu Flagowych Gatunków Ptaków (powierzchnia MR05). W obu programach obserwacje prowadzili autorzy niniejszej publikacji. Stosowana metodyka była taka sama jak w badaniach prowadzonych na dużej powierzchni w roku 2021, z pominięciem użycia drona.

Średnie tempo wzrostu populacji (λ) uzyskano dopasowując uogólniony model równań estymujących (generalized estimating equation model – GEE) do danych obliczając w ten sposób średnią wartość λ i jej 95% przedziały ufności (van Strien et al. 2001, Pannekoek & van Strien 2005). Oszacowanie λ przeprowadzono w pakiecie rtrim (Bogaart et al. 2020), w środowisku R (R Core Team 2021).

Wyniki

Liczebność, zagęszczenie i rozpowszechnienie

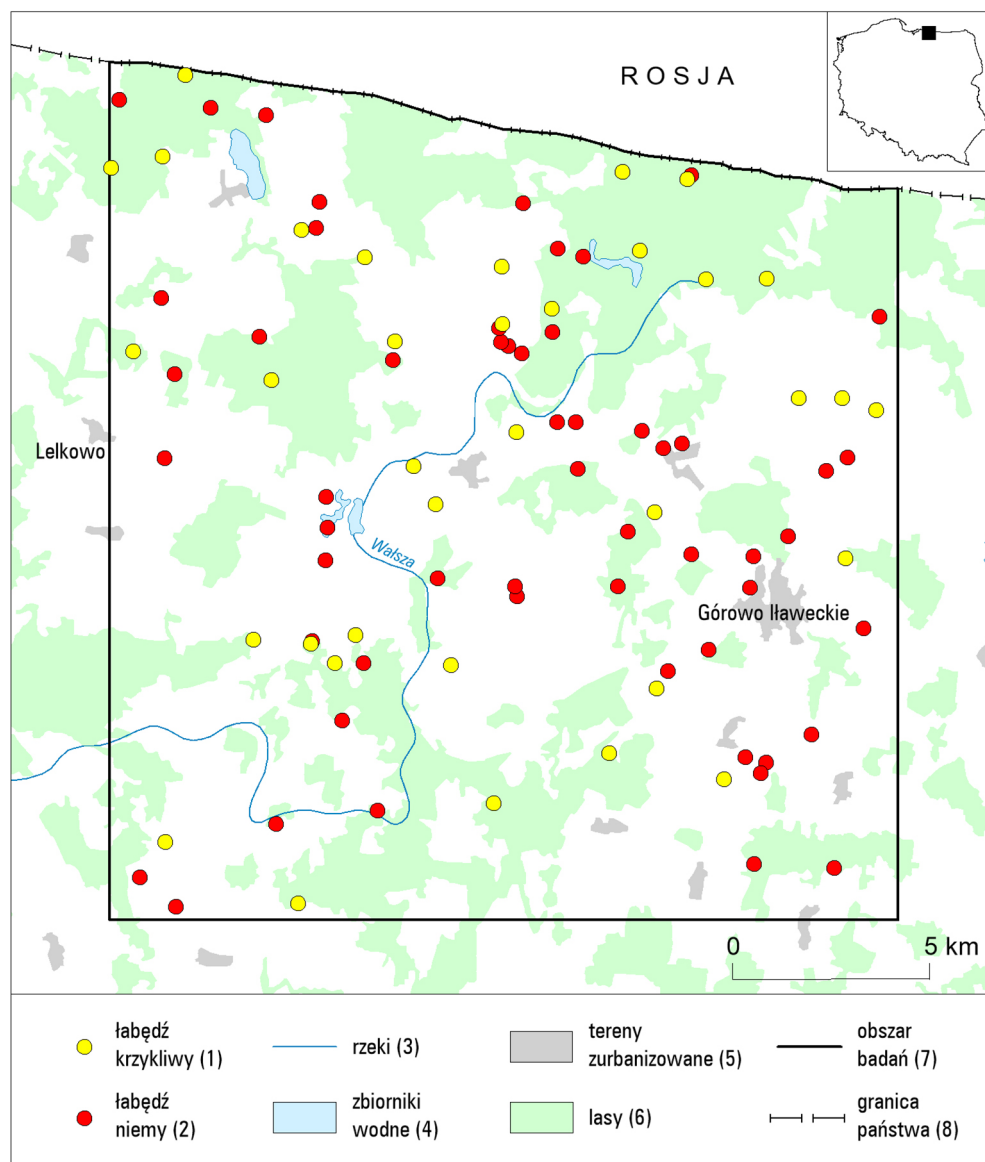
Na całej powierzchni odnotowano 35 par łabędzia krzykliwego (fot. 1) w zagęszczeniu 8,7 pary/100 km². W północnej części badanego obszaru gatunek ten osiągał wyższe za-



Fot. 1. Rodzina łabędzi krzykliwych *Cygnus cygnus* na zalewisku bobrowym k. Sołtysowizny na Wzniesieniach Górowskich, 13.08.2022 (fot. z drona, D. Marchowski) – *Whooper Swan family on the beaver pond near Sołtysowizna at the Górowo Heights study plot (drone photo by D. Marchowski)*

gęszczenie (11,4 pary/100 km²) niż w części południowej (6,0 par/100 km²) (rys. 1). Rozpowszechnienie gatunku w kwadratach 2 × 2 km wynosiło 31%, w tym w 27 kwadratach odnotowano pojedyncze pary, a w 4 kwadratach po dwie pary łabędzi krzykliwych (rys. 2).

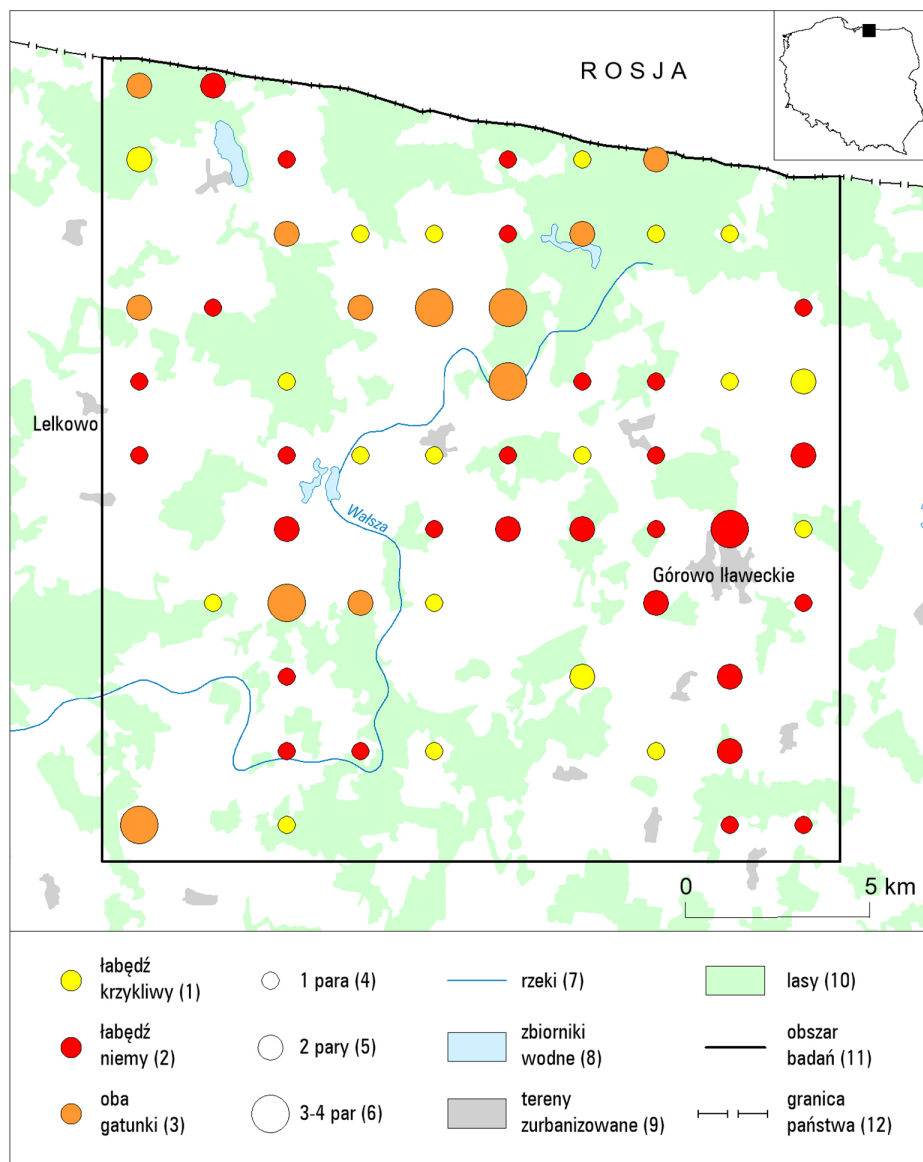
Na badanym terenie stwierdzono gniazdowanie 56 par łabędzia niemego w zagęszczeniu 13,9 pary/100 km². W części wschodniej kontrolowanego terenu wykaza-



Rys. 1. Teren badań i rozmieszczenie par lęgowych łabędzia krzykliwego i niemego na powierzchni Wzniesienia Górowskie w roku 2021

Fig. 1. Study area and the distribution of the Whooper Swan (1) and Mute Swan (2) breeding pairs at the Górowo Heights study plot in 2021. (3) – rivers, (4) – water bodies, (5) – urban areas, (6) – forests, (7) – border of the study area, (8) – national border

no wyższe zagęszczenie (17,2 pary/100 km²) w porównaniu z zachodnią częścią (10,9 pary/100 km²) (rys. 1). Łabędź niemy gniazdował na 40 powierzchniach 2 × 2 km, a jego rozpowszechnienie wynosiło 40% (rys. 2). Na 26 powierzchniach odnotowano po jednej parze, na 12 powierzchniach po 2 pary i na 2 powierzchniach po 3 pary. Na jednym sta-



Rys. 2. Rozmieszczenie i liczebność łabędzia krzykliwego i niemego na powierzchni Wzniesienia Górowskie w kwadratach 2 × 2 km

Fig. 2. Distribution and abundance of the Whooper Swan and Mute Swan at the Górowo Heights study plot in the 2 × 2 km grid (symbols show square centres). (1) – Whooper Swan, (2) – Mute Swan, (3) – both species, (4) – one pair, (5) – two pairs, (6) – 3–4 pairs, (7) – rivers, (8) – water bodies, (9) – urban areas, (10) – forests, (11) – border of study area, (12) – national border

nowisku odnotowano 3 lęgowe pary łabędzi, a na pozostałych po jednej parze. Spośród 30 obserwowanych w roku 2021 rodzin łabędzi niemych w dwóch (6,7%) stwierdzono młode reprezentujące tzw. odmianę polską (morfa *immutabilis*), w tym w złożonej z 4 młodych były 3 odmiany zwykłej i jeden polskiej oraz w innej rodzinie z 3 młodymi był jeden młody odmiany zwykłej i 2 odmiany polskiej.

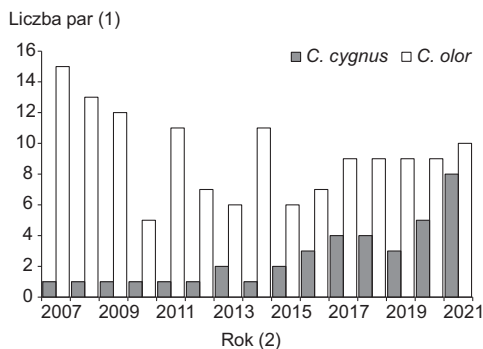
Zmiany liczebności

W latach 2007–2012 na powierzchni monitoringowej o wielkości 100 km² (10 × 10 km) zajmującej pd.-zach. część terenu badań i wyznaczonej do monitoringu łabędzia krzykliwego liczebność tego gatunku utrzymywała się na poziomie jednej pary (rys. 3). Od roku 2013 nastąpił stopniowy wzrost liczby par, najsilniej zaznaczony w dwóch ostatnich sezonach, wskutek czego trend dla całego okresu był silnie wzrostowy ($\lambda=1,160$; 95% PU: 1,119–1,201).

Liczebność łabędzia niemego w latach 2007–2013 na tej samej powierzchni monitoringowej stopniowo zmniejszała się z 15 do 6 par (rys. 3), a następnie wzrosła i ustabilizowała się w latach 2017–2021 na poziomie 9–10 par. W całym badanym okresie populacja była stabilna ($\lambda=0,983$; 95% PU: 0,952–1,015). Oznacza to, że liczebność obu gatunków łabędzi na badanej powierzchni prawie się zrównała.

Siedlisko lęgowe i parametry rozrodu

Łabędź krzykliwy najczęściej gniazdował na zalewiskach bobrowych (tab. 1). W siedliskach naturalnych (zalewisko bobrowe, zbiornik śródpolny i jezioro) występowało 97,1% par. Na stawach rybnych gniazdowała tylko jedna para. Połowa stanowisk łabędzia nie-



Rys. 3. Zmiany liczby par lęgowych łabędzia krzykliwego i niemego na powierzchni monitoringowej (100 km²) na Wzniesieniach Górowskich w latach 2007–2021 (Monitoring Łabędzia Krzykliwego – powierzchnia CC65, Monitoring Flagowych Gatunków Ptaków – powierzchnia MR05, MPP 2022a,b)
Fig. 3. Changes in the number of breeding pairs of the Whooper Swan and Mute Swan at the Górowo Heights study plot (100 km²) in 2007–2021. (1) – number of breeding pairs, (2) – year

Tabela 1. Siedliska lęgowe łabędzi krzykliwego *Cygnus cygnus* i niemego *C. olor* na Wzniesieniach Górowskich w roku 2021

Table 1. Breeding habitats of the Whooper Swan and the Mute Swan at the Górowo Heights in 2021; (1) – habitat type, (2) – number of pairs breeding in a given habitat type, (3) – beaver pond, (4) – lake, (5) field pond, (6) – fish pond, (7) – storage reservoir, (8) – total

Siedlisko (1)	<i>Cygnus cygnus</i>		<i>Cygnus olor</i>	
	Liczba par (2)	%	Liczba par (2)	%
Zalewisko bobrowe (3)	26	174,3	28	150,0
Jezioro (4)	14	111,4	12	113,6
Zbiornik śródpolny (5)	14	111,4	14	125,0
Staw (6)	11	112,9	11	119,6
Zbiornik retencyjny (7)			11	111,8
Razem (8)	35	100,0	56	100,0

mego znajdowała się na zalewiskach bobrowych. Kolejnymi zasiedlanymi przez ten gatunek siedliskami były niewielkie zbiorniki śródpolne i stawy. Nieliczne pary gniazdowały na jeziorach i zbiorniku retencyjnym. Stanowiska w siedliskach naturalnych stanowiły 78,6% spośród wszystkich stanowisk łabędzia niemego.

Parametry rozrodu łabędzia krzykliwego były nieco niższe niż łabędzia niemego (tab. 2). Proporcje par z lęgiem i par lęgowych z sukcesem u obu gatunków były podobne.

Tabela 2. Parametry populacyjne i wyniki reprodukcji u łabędzi krzykliwego *Cygnus cygnus* i niemego *C. olor* na Wzniesieniach Górowskich w roku 2021

Table 2. Population and reproduction parameters of the Whooper and Mute Swans at the Górowo Heights in 2021. (1) – information type, (2) – total number of pairs, (3) – number of breeding pairs (breeding confirmed), (4) – number of probable breeding pairs, (5) – number of successful pairs, (6) – total number of offspring raised, (7) – mean number of offspring per pair (8) – mean number of offspring per breeding pair, (9) – mean number of offspring per successful pair, (10) – percentage of breeding pairs, (11) – percentage of successful breeding pairs

Rodzaj informacji (1)	<i>Cygnus cygnus</i>	<i>Cygnus olor</i>
Liczba par (2)	35	56
Liczba par lęgowych (3)	32	50
Liczba par prawdopodobnie lęgowych (4)	3	6
Liczba par lęgowych z sukcesem (5)	19	30
Suma odchowanych młodych (6)	71	124
Średnia liczba młodych na parę (7)	2,03	2,21
Średnia liczba młodych na parę lęgową (8)	2,22	2,48
Średnia liczba młodych na parę z sukcesem (9)	3,74	4,13
% par z lęgiem (10)	91,4	89,3
% par lęgowych z sukcesem (11)	59,4	60,0

Współgniazdowanie obydwu gatunków na tym samym stanowisku

Łabędzie gniazdowały na 86 zbiornikach, w tym na 32 z nich obserwowano pojedyncze pary łabędzia krzykliwego, na 51 pojedyncze pary łabędzia niemego, na dwóch zbiornikach po jednej parze obu gatunków i na jednym zalewisku bobrowym występowały 3 pary łabędzia niemego i jedna krzykliwego. Na tym ostatnim stanowisku stwierdzono zakończone sukcesem lęgi jednej pary łabędzia krzykliwego i trzech par łabędzi niemych. Dnia 29.07.2021 obserwowano parę łabędzi krzykliwych z 5 młodymi i 3 pary łabędzi niemych (4, 6 i 4 młode). Na zalewisku tym odległości między gniazdem łabędzia krzykliwego a stanowiskami łabędzia niemego wyniosły odpowiednio: 140, 450 i 570 m. W czasie kontroli samiec łabędzia niemego z najbliższej położonego stanowiska podpływał bardzo blisko rodziny łabędzi krzykliwych i przybierał bojową postawę, z nastrożonym upierzeniem, lekko podniesionymi skrzydłami i szyją mocno wciśniętą w tułów. Na dwóch innych stanowiskach stwierdzono pojedyncze pary lęgowe dwóch gatunków łabędzi, których gniazda znajdowały się 70 i 130 m od siebie. Lęgi te skończyły się stratą na etapie wysiadywania. Łabędzie na obu stanowiskach unikały się i nie stwierdzono zachowań agresywnych między gatunkami.

Dyskusja

Zmiany liczebności i zgęszczenie populacji

Zmiany liczebności obu omawianych gatunków łabędzi na badanym obszarze w latach 2007–2021 były podobne jak w całej Polsce, z wyraźnym wzrostem łabędzia krzykliwego i stabilną populacją łabędzia niemego (Chylarecki et al. 2018, Wardecki et al. 2021). Spośród ptaków lęgowych w Polsce jedynie mewa białogłowa *Larus cachinnans* osiąga podobnie wysokie tempo wzrostu liczebności (14,8% rocznie, Przymencki et al. 2022), a drugi w kolejności jest łabędź krzykliwy ze średnim rocznym wzrostem szacowanym na 12% (MPP 2022a). W krajach bałtyckich (Estonia, Łotwa i Litwa), w latach 1973–2013, wzrost ten był jeszcze wyższy niż w Polsce i wynosił 15,5% rocznie (Boiko et al. 2014).

W Europie najwyższe zagęszczenia populacji lęgowej łabędzia krzykliwego odnotowano w północnej części zasięgu. W Fennoskandii zwiększało się ono z zachodu na wschód wraz z coraz mniejszym udziałem terenów górskich oraz wzrostem udziału mokradeł i osiągało najwyższe wartości w Finlandii – 2,9 pary/100 km², w Szwecji wyniosło 1,3 pary/100 km², a w Norwegii 0,1 pary/100 km² (BirdLife International 2015, dane przeliczone). W Finlandii, gdzie liczebność w roku 2014 oceniono na 8 400–11 500 par (najwyższa liczebność w Europie; BirdLife International 2015), zagęszczenie w poszczególnych regionach wyniosło od 0,6 do 6,9 pary/100 km², z maksymalnymi zagęszczeniami w części południowo-zachodniej kraju (Lehtiniemi 2015). Wysokie przeciętne zagęszczenie populacji lęgowej łabędź krzykliwy osiągał również w Islandii (2,9 pary/100 km²),

Tabela 3. Liczebność, zagęszczenie i udział populacji krajowej łabędzia krzykliwego *Cygnus cygnus* na obszarach skupiających w roku 2021 >5 par lęgowych w Polsce (MPP 2022a)

Table 3. Number of breeding pairs, density and percentages of the national population of the Whooper Swan in areas with >5 breeding pairs in Poland in 2021 (MPP 2022a); (1) – area, (2) – area (km²), (3) – number of pairs, (4) – density (number of pairs/100 km²), (5) – % of national population, (6) – data source

Obszar (1)	Powierzchnia [km ²] (2)	Liczba par (3)	Zagęszczenie [par/100 km ²] (4)	% populacji krajowej (5)	Źródło danych (6)
Dolina Baryczy	950	41	4,3	13,0	Lenkiewicz et al. 2021
Wzniesienia Górowskie	402	35	8,7	11,1	niniejsza publikacja
OSO Puszcza Napiwodzko-Ramucka	1166	13	1,1	4,1	A. Sikora, B. Brewka i in.
OSO Ostoja Ińska	877	11	1,3	3,5	Z. Kajzer, M. Sołowiej
IBA Niecka Włoszczowska	1108	10	0,9	3,2	K. Dudzik, M. Dudzik, P. Nowakowski
OSO Lasy Iławskie	252	7	2,8	2,2	M. i A. Rodziewicz
Mezoregion Obniżenie Liswarty	388	7	1,8	2,2	S. Czyż
OSO Dolina Słupi	375	6	1,6	1,9	M. i U. Bagiński, M. Ziółkowski,
OSO Puszcza Knyszyńska	1396	6	0,4	1,9	G. Grygoruk

z maksymalnymi wartościami na małych powierzchniach 188 i 263 km², gdzie wykazano 17–25 par/100 km² (Gardarsson 1997, Einarsson & Rees 2002; dane przeliczone). W europejskiej części Rosji, w tajdze, osiągał przeciętne zagęszczenie 9 par/100 km² (od 2 do 19 par/100 km²; Minnev & Minnev 2011), a w delcie Peczory, w optymalnym siedlisku na pow. 124 km², zagęszczenie wynosiło 40 par/100 km² (Schadilov et al. 2002). W krajach nadbałtyckich zagęszczenie wahało się od 0,2 na Litwie, do 0,4 w Estonii i 0,5 pary/100 km² na Łotwie (BirdLife International 2015, dane przeliczone). W Polsce przeciętne zagęszczenie łabędzia krzykliwego w roku 2021 wynosiło 0,1 pary/100 km², a rzadko na małych powierzchniach osiągało >3 pary/100 km² (MPP 2022a). Wartości zagęszczenia na Wzniesieniach Górowskich (8,7 pary/ 100 km²) są zatem jednymi z najwyższych w południowej części zasięgu i najwyższe w kraju (tab. 3). Pomimo, że obszar ten położony jest poza strefą pojezierzy, charakteryzuje się on wyjątkowo dużym zagęszczeniem różnego rodzaju zbiorników wodnych, w tym najliczniej reprezentowanych zalewisk bobrowych.

Populacja łabędzia niemego na Wzniesieniach Górowskich osiągała wysokie zagęszczenia (13,9 pary/ 100 km²) w porównaniu do innych obszarów północnej części kraju, takich jak Puszcza Goleniowska – 15,6 pary/100 km² (Ławicki et al. 2020), Puszcza Augustowska – 12,1 (Zawadzki et al. 2020), Puszcza Barlinecka – 8,7 (Wylegała 2012b), Zaborski Park Krajobrazowy w zachodniej części Borów Tucholskich – 9,7 (Jaszewska et al. 2020), Kaszubski Parku Krajobrazowy w roku 2020 – 9,0 (A. Sikora – dane niepubl.), Słowiński Park Narodowy – 6,1 (Jędro et al. 2020), OSO Ostoja Wkrzańska – 4,8 (Ławicki et al. 2019), OSO Puszcza Borecka i OSO Puszcza Napiwodzko-Ramucka – 4,7 (Sikora et al. 2015, 2016). Natomiast wyższe zagęszczenia łabędzia niemego, wynoszące od 15 do 40 par/100 km², wykazano w dolinach rzecznych środkowej Polski (np. Kasprzykowski et al. 2017, Wylegała 2010, 2012a) oraz na stawach rybnych, np. w Dolinie Baryczy (Lenkiewicz et al. 2021) i w OSO Zalew Kamieński i Dziwna, gdzie odnotowano aż 40 par/100 km² (Marchowski et al. 2020). Na 48 losowo wskazanych powierzchniach 10 × 10 km rozmieszczonych we wszystkich regionach Polski zagęszczenie łabędzia niemego było zdecydowanie niższe niż na Wzniesieniach Górowskich (13,9 par/ 100 km²) i wynosiło przeciętnie 2,5 pary/100 km² (zakres 0–15 par; MPP 2022b).

Współwystępowanie i interakcje między gatunkami łabędzi

Pod koniec XIX i na początku XX w. europejskie populacje łęgowe łabędzi krzykliwego i niemego były izolowane, a skraje ich zasięgów były oddalone od siebie o 800 km (Morkūnas & Morkūne 2018). W wyniku wzrostu liczebności łabędzia krzykliwego i ponownego zajmowania terenów położonych na południu, niegdyś zasiedlonych przez ten gatunek (Boiko et al. 2014), oraz ekspansji łabędzia niemego na północ – ich zasięgi stopniowo zaczęły się pokrywać, szczególnie na obszarze sympatrycznego występowania wokół południowej i środkowej części Bałtyku (Lehikoinen 2020, Wood & Włodarczyk 2020). Łabędź krzykliwy jest terytorialny i nie toleruje innych par łabędzi w okresie lęgowym (Brazil 2003). Również łabędź niemy wykazuje zachowania terytorialne (Birkhead & Perrins 1986), jednak nierzadkie jest u tego gatunku gniazdowanie par własnego gatunku blisko siebie. Czasami tworzy on kolonie łęgowe, np. w Polsce dawniej na jez. Łuknajno, Oświn i Karaś (Tischler 1941, Puchalski 1956), w Abbotsbury w hrabstwie Dorset w Wielkiej Brytanii (Perrins et al. 1994), czy na Łotwie na Jez. Lipawskim (Lipsbers 1999). W takich miejscach liczebność może dochodzić nawet do 220 par łęgowych.

Łabędź krzykliwy i niemy mają podobne rozmiary ciała i masę, jednak łabędź krzykliwy ma dłuższy dziób, szyję oraz skok (Brazil 2003). Występują między nimi wyraźne

różnice w sprawności motorycznej. Łabędź niemy porusza się na lądzie niezgrabnie, a krzykliwy chodzi delikatniej i szybciej (Brazil 2003). W sytuacji zagrożenia łabędź krzykliwy przebywający na lądzie z nielotnymi młodymi może szybko biec (A. Sikora – dane niepubl.). Również w locie łabędź krzykliwy jest znacznie sprawniejszy niż łabędź niemy, charakteryzuje się większą zwrotnością, potrafi przyspieszyć i atakować w locie innego łabędzia. Wraz ze wzrostem liczebności łabędzia krzykliwego, w warunkach ograniczonej dostępności miejsc do założenia gniazda, mogą pojawiać się agresywne zachowania między tymi gatunkami, co wielokrotnie potwierdzono na łęgowskich w Polsce i innych krajach (np. Svensson et al. 1999, Dudzik 2017, Butkauskas et al. 2021, G. Grygoruk, A. Sikora – dane niepubl.). W skrajnych przypadkach dochodziło do zniszczenia lęgu łabędzia niemego przez łabędzia krzykliwego (D. Dydo, G. Grygoruk – inf. ustna). Efektem tej presji konkurencyjnej jest zajmowanie przez łabędzie krzykliwe miejsc lęgowych łabędzi niemych. Z drugiej strony można się również spodziewać wzrostu tolerancji między gatunkami i w pewnych warunkach zajmowania tych samych stanowisk przez oba gatunki – potwierdzono to w kilku miejscach na Warmii i Mazurach, gdzie na tych samych zbiornikach oba gatunki wyprowadzały młode (A. Sikora – dane niepubl.). Interesujące jest, jak będą się kształtowały relacje między tymi gatunkami na obszarach ich współwystępowania, np. w największych ostojach krajowych łabędzia krzykliwego i znaczących łabędzia niemego.

Proporcja obydwu omawianych gatunków łabędzi na łęgowskich w Polsce jest silnie zróżnicowana (tab. 4). Decyduje o tym nie tylko odmienna liczebność, ale także inny charakter występowania, niemal ciągle u łabędzia niemego i bardzo nierównomierny,

Tabela 4. Porównanie liczebności dwóch gatunków łabędzi na wybranych obszarach Polski badanych w latach 2016–2021. Dane dla wybranych obszarów, z których znana była dokładna liczebność obu gatunków

Table 4. Comparison of the population numbers of two swan species in well-studied, selected areas of Poland in 2016–2021. Data only for selected areas with precisely known populations of both species. (1) – study area, (2) – area (km²), (3) – period, (4) – number of pairs, (5) – % of Whooper Swan population, (6) – data source

Obszar (1)	Powierzchnia [km ²] (2)	Okres (3)	Liczba par (4)			Źródło danych (6)
			Cygnus cygnus	Cygnus olor	% populacji C. cygnus (5)	
Słowiński Park Narodowy	327	2020	0	20	0	Jędro et al. 2020
Zaborski Park Krajobrazowy	350	2020	0	34	0	Jaszewska et al. 2020
Kaszubski Park Krajobrazowy	332	2020	0	30	0	A. Sikora – mat. niepubl.
OSO Puszcza Augustowska	1344	2016–2018	0	162	0	Zawadzki et al. 2020
Dolina Baryczy	950	2021	41	196	17	Lenkiewicz et al. 2021
Wzniesienia Górowskie	402	2021	35	56	38	niniejsze dane
Wysoczyzna Polanowska	400	2021	7	5	58	M. i U. Bagińscy, M. Ziółkowski

skupiskowy, o niewielkim rozpowszechnieniu (5,2% zajętych kwadratów spośród wszystkich 3279 w Polsce; MPP 2022a) u łabędzia krzykliwego.

Na badanym terenie nie obserwowano skupień niełęgowych łabędzi niemych. Natomiast w przypadku łabędzia krzykliwego były to grupy dochodzące do 25 os. Na łęgowskich w północnej części arealu udział frakcji niełęgowej u tego gatunku jest znacznie wyższy niż w innych częściach zasięgu i może wynosić nawet 60–80% obecnych ptaków (np. Brazil 2003, Mineev & Mineev 2011). Różnice te wynikać mogą z wysycenia łęgowskich na północy przez ten gatunek, natomiast w Polsce, nawet na obszarach o najwyższej liczebności, nadal jest szereg siedlisk, które mogą być jeszcze zasiedlone.

Siedliska łęgowe łabędzi i znaczenie zalewisk bobrowych

Dostępność siedlisk wodno-błotnych determinuje ich zajmowanie przez łabędzie. W roku 2021 aż 45% par łabędzia krzykliwego w Polsce zasiedlało stawy, a frakcja ta u łabędzia niemego wynosiła 53% (MPP 2022a, b). Stawy rybne są najliczniej zasiedlane w południowej i środkowej części kraju (np. Buczek & Buczek 2005, Włodarczyk & Janiszewski 2007, Lenkiewicz et al. 2021). Wyraźna różnica między gatunkami dotyczyła częstości gniazdowania na zalewiskach bobrowych, które w przypadku łabędzia krzykliwego zostały zajęte przez 22% par i zaledwie przez 3% par łabędzia niemego. Jeziora stanowią kolejne licznie zasiedlane siedlisko i były zajmowane przez 11% par obu gatunków (MPP 2022a, b). W przypadku łabędzia niemego w pasie nizin środkowej Polski większe znacznie niż w innych częściach kraju miały doliny rzeczne (np. Wylegała et al. 2010, 2012a, Kasprzykowski et al. 2017), zaś na pojezierzach wyraźnie wzrastał udział stanowisk na jeziorach (np. Wylegała et al. 2012b, Sikora et al. 2015, Zawadzki et al. 2019, Jaszewska et al. 2020). Na badanym terenie najpowszechniej zajmowanym siedliskiem przez oba gatunki łabędzi były zalewiska bobrowe. Łabędź krzykliwy szczególnie często zasiedla ten rodzaj siedliska na Warmii i Mazurach, co wiąże się z powszechną obecnością bobrów (Yanuta et al. 2022). Siedlisko to jest również licznie zajmowane na Litwie, Łotwie i w Estonii – odnotowano w nim gniazdowanie 5–21% par (Boiko et al. 2014), jednak są to wartości niższe niż na badanym terenie (74% par).

Uzyskane wyniki wskazują na istotne znaczenie zalewisk bobrowych dla występowania łabędzi – przede wszystkim łabędzia krzykliwego. Już przed kilkunastoma laty oszacowano zasoby wody retencjonowanej przez bobry w Polsce na ok. kilkanaście mln m³ (Czech 2005). W latach 2004–2019 liczebność populacji krajowej bobra zwiększyła się 3,5 raza (Yanuta et al. 2022). Zalewiska bobrowe wydłużają okres trwania podwyższonej wilgotności w siedliskach mokradłowych w okresach niedoboru wody (Grudziński et al. 2022). W dobie zmian klimatycznych, których efektem w Polsce są między innymi coraz częstsze susze, działalność bobrów wpływa na poprawę stosunków wodnych. Pozytywny wpływ działania bobrów polega również na renaturyzacji przekształconych cieków (Derwich & Mróz 2008) oraz na zwiększeniu bioróżnorodności poprzez zachowanie siedlisk całych zespołów ptaków wodno-błotnych i innych gatunków zwierząt (np. Ciechanowski et al. 2011, Tszydel & Tończyk 2012, Stringer & Gaywood 2016, Dalbek et al. 2020). Ochrona bobra ze względu na jego działania polegające na retencjonowaniu wody (Czech 2005) jest pożądana w okresie zmian klimatycznych i niedoboru wody (Wylegała et al. 2022).

Znaczenie badanego terenu dla ptaków

Na powierzchni 402 km² (0,1% powierzchni Polski) występowało 11% populacji krajowej łabędzia krzykliwego ocenionej na 290–330 par (MPP 2022a) oraz 0,8% populacji krajowej łabędzia niemego (Chodkiewicz et al. 2019). Lokalna populacja łabędzia krzy-

kliwego w zdecydowanej części zasiedla obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO) Ostoja Warmińska (w 2021 odnotowano w niej 36 par lęgowych), która wraz z Doliną Baryczy (Lenkiewicz et al. 2021) należy do najważniejszych lęgowisk gatunku w Polsce. Ze względu na to, że jest to gatunek z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej i priorytetowy w OSO Ostoja Warmińska, konieczne jest utrzymanie korzystnego stanu ochrony populacji łabędzia krzykliwego poprzez zachowanie jego siedlisk. Zalewiska bobrowe na tym terenie są miejscem gniazdowania szeregu innych gatunków ptaków wodno-błotnych i leśnych, w tym: żurawia *Grus grus* – do 1/3 stanowisk w tym siedlisku (W. Półtorak, A. Sikora, dane niepubl.), błotniaka stawowego *Circus aeruginosus*, samotnika *Tringa ochropus* oraz dzięcioła białogrzbietego *Dendrocopos leucotos*. Ze względu na zasobną bazę pokarmową (drobne ssaki i płazy) zalewiska bobrowe i ich sąsiedztwo są miejscem żerowania bociana białego *Ciconia ciconia* i orlika krzykliwego *Clanga pomarina*.

Wykorzystanie zdjęć lotniczych i satelitarnych znacznie ułatwia wykrywanie gniazdujących łabędzi (Sikora 2012). Na obszarach szczególnie istotnych dla łabędzia krzykliwego zaleca się, aby standardowa metoda prowadzenia monitoringu, polegająca na obserwacji z ziemi, była uzupełniana przez kontrole z powietrza z wykorzystaniem drona, co szczególnie dotyczy trudno dostępnych siedlisk, w tym zalewisk bobrowych. Wyniki uzyskane tymi metodami dają bardziej precyzyjną ocenę stanu populacji, jej produktywności oraz stanu siedlisk łabędzi na kluczowych obszarach ich występowania.

Dziękuję obserwatorom, którzy uczestniczyli w pracach terenowych Monitoringu Łabędzia Krzykliwego i Monitoringu Flagowych Gatunków Ptaków, prowadzonych w ramach Monitoringu Ptaków Polski dla Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. Prace terenowe zostały sfinansowane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Szczególne podziękowania kierujemy w stronę Marii Wieloch, która koordynuje krajowy program monitoringu lęgowych łabędzi krzykliwych. Małgorzacie i Urbanowi Bagińskim dziękujemy za udostępnienie niepublikowanych danych o łabędziach lęgowych na Wysoczyźnie Polanowskiej na Pomorzu, a pracownikom Słowińskiego Parku Narodowego, w tym Magdalenie Jędro, Grzegorzowi Jędro i Małgorzacie Goc, za udostępnienie wyników monitoringu łabędzia niemego w Parku. Przemkowi Wylegałę dziękujemy za cenne uwagi do jednej z ostatnich wersji pracy. Zenonowi Rohde składamy podziękowania za przygotowanie map rozmieszczenia łabędzi.

Literatura

- BirdLife International 2015. European Red List of Birds. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Birkhead M., Perrins C. 1986. The Mute Swan. Croom Helm, London.
- Bogaart P., van der Loo M., Pannekoek J. 2020. rtrim: Trends and Indices for Monitoring Data. R package version 2.1.1. <https://CRAN.R-project.org/package=rtrim>.
- Boiko D., Kampe-Persson H., Morkunas J. 2014. Breeding Whooper Swans *Cygnus cygnus* in the Baltic states, 1973–2013: a result of re-colonisation. *Wildfowl* 64: 207–216.
- Brazil M. 2003. The Whooper Swan. T&AD Poyser, Oxford.
- Buczek A., Buczek T. 2005. Łabędź niemy *Cygnus olor* (Gmel., 1789). W: Wójciak J., Biaduń W., Buczek T., Piotrowska M. (red.). Atlas ptaków lęgowych Lubelszczyzny, ss. 58–59. Lubelskie Tow. Orn., Lublin.
- Butkauskas D., Švažas S., Tubelytė V., Morkūnas J., Sruoga A., Boiko D., Paulauskas A., Stanevičius V., Baublys V. 2012. Coexistence and population genetic structure of the whooper swan *Cygnus cygnus* and mute swan *Cygnus olor* in Lithuania and Latvia. *Cent. Eur. J. Biol.* 7: 886–894.
- Chodkiewicz T., Chylarecki P., Sikora A., Wardecki Ł., Bobrek R., Neubauer G., Marchowski D., Dmoch A., Kuczyński L. 2019. Raport z wdrażania art. 12 Dyrektywy Ptasiej w Polsce w latach 2013–2018: stan, zmiany, zagrożenia. *Biul. Monitoringu Przyrody* 20: 1–80.

- Chylarecki P., Chodkiewicz T., Neubauer G., Sikora A., Meissner W., Woźniak B., Wylegała P., Ławicki Ł., Marchowski D., Betleja J., Bzoma S., Cenian Z., Górski A., Korniluk M., Moczarska J., Ochocińska D., Rubacha S., Wieloch M., Zielińska M., Zieliński P., Kuczyński L. 2018. Trendy liczebności ptaków w Polsce. GIOŚ, Warszawa.
- Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z., Chodkiewicz T. (red.) 2015. Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny. Wyd. 2. GIOŚ, Warszawa.
- Ciechanowski M., Kubic W., Rynkiewicz A., Zwolicki A. 2011. Reintroduction of beavers *Castor fiber* may improve habitat quality for vespertilionid bats foraging in small river valleys. Eur. J. Wildl. Res. 57: 737–747.
- Czech A. 2005. Analiza dotychczasowych rodzajów i rozmiaru szkód wyrządzanych przez bobry oraz stosowanie metod rozwiązywania sytuacji konfliktowych. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- Dalbeck L., Hachtel M., Campbell-Palmer R. 2020. A review of the influence of beaver *Castor fiber* on amphibian assemblages in the floodplains of European temperate streams and rivers. Herpetol. J. 30: 135–146.
- Dale S. 2016. Breeding population increase and range expansion of the Whooper Swan *Cygnus cygnus* in Oslo and Akershus counties, southeastern Norway, during 1999–2015. Ornis Norvegica 39: 29–36.
- Deinet S., Ieronymidou C., McRae L., Burfield I.J., Foppen R.P., Collen B., Böhm M. 2013. Wildlife comeback in Europe: The recovery of selected mammal and bird species. Final report to Rewilding Europe by ZSL, BirdLife International and the European Bird Census Council. London, UK: ZSL.
- Derwich A., Mróz I. 2008. Bóbr europejski *Castor fiber* L. jako czynnik wspomagający renaturyzację siedlisk nad Górnym Sanem. Studia i Materiały CEPL 10: 173–183.
- Dudzik K. 2017. Łabędź krzykliwy. Monografie przyrodnicze. Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin.
- Gardarsson A. 1997. *Cygnus cygnus* Whooper Swan. In: Hagemeijer E.J.M & Blair M.J. (eds). 1997. The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance, ss. 66–67. T&AD Poyser, London.
- Grudzinski B.P., Fritz K., Golden H.E., Newcomer-Johnson T.A., Rech J.A., Levy J., Fain J., McCarty J.L., Johnson B., Vang T.K., Maurer K. 2022. A global review of beaver dam impacts: Stream conservation implications across biomes. Glob. Ecol. Conserv. 37: 1–15.
- Haapanen A., Helminen M., Suomalainen H.K. 1973. Population growth and breeding biology of the Whooper Swan, *Cygnus c. cygnus*, in Finland in 1950–1970. Finnish Game Res. 33: 39–60.
- Janiszewski P., Hanzal V., Misiukiewicz W. 2014. The Eurasian Beaver (*Castor fiber*) as a Keystone Species – a Literature Review. Balt. For. 20: 277–286.
- Jaszewska G., Grzempa M., Rymon-Lipińska J. 2020. Populacja lęgowa łabędzia niemego *Cygnus olor* w Zaborskim Parku Krajobrazowym w roku 2020. Zeszyty Chojnickie 36: 259–269.
- Jędro M., Jędro G., Goc M., Demczak A. 2020. Monitoring ornitologiczny – 2020. W: Jurałowicz B. (red.). Kronika Słowińskiego Parku Narodowego, ss. 1–47. SPN, Smołdzino.
- Kasprzykowski Z., Dmoch A., Goławski A., Kozik R., Mitrus C. 2017. Zmiany liczebności wybranych lęgowych gatunków wodno-błotnych w Dolinie Dolnej Narwi i Dolinie Dolnego Bugu. Ornis Pol. 58: 1–11.
- Kaweczyński K., Koźniewski P., Luniak M. 1976. Lęg łabędzia krzykliwego *Cygnus cygnus* (L.) na Bagnie Ławki. Przegl. Zool. 20: 109–115.
- Lehikoinen A. 2020. *Cygnus cygnus* Whooper Swan. In: Keller V., Herrando S., Vorisek P., et al. (eds). European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change, pp. 102–103. European Bird Census Council & Lynx Edicions, Barcelona.
- Lehtiniemi T. 2015. Vuoden lintu 2014: Kuinka paljon laulujoutsenia pesii Suomessa? [Population size of the Whooper Swan (*Cygnus cygnus*) in Finland]. Linnut vuosikirja 2014: 106–111. [jęz. fiński, streszczenie angielskie]
- Lenkiewicz W., Orłowska B., Stawarczyk T., Neubauer G., Smyk B. 2021. Trendy liczebności i stan poznania ptaków doliny Baryczy. Ornis Pol. 62: 259–292.

- Lipsbergs J. 1999. Colonial breeding of the Mute Swan (*Cygnus olor*) on Lake Liepajas, [1998]. Latvia. Putni Daba 8: 11–24.
- Ławicki Ł., Guentzel S., Sołowiej M. 2019. Awifauna lęgowa obszaru Natura 2000 Ostoja Wkrzańska. Orn. Pol. 60: 197–210.
- Ławicki Ł., Staszewski A., Raclawski B., Barcz M., Jasiński M., Kajzer Z., Stańczak P., Guentzel S. 2020. Ocena liczebności populacji wybranych gatunków ptaków lęgowych obszaru Natura 2000 Puszcza Goleniowska. Orn. Pol. 61: 14–31.
- Marchowski D., Kaliciuk J., Ławicki Ł. 2020. Awifauna obszaru Natura 2000 Zalew Kamieński i Dziwna – stan aktualny i zmiany w latach 1979–2018. Orn. Pol. 60: 85–102.
- Marchowski D. 2022. Swans 2021. Sikora & Marchowski, Mendeley Data, V5, doi: 10.17632/yw32r8k35r.5.
- Mineev Y.N., Mineev O.J. 2011. Ekologia lebia kłuk (Cygnus cygnus) na europejskim północno-wschodzie Rosji. Izvestia Komiteta naučno-issledowatel'skogo centra Uro-RAN 4: 42–47. [jęz. rosyjski, streszczenie angielskie]
- MPP 2022a. Portal Mapowy Monitoringu Ptaków Polski. Monitoring Łąbedzia Krzykliwego. [Dostęp z: www.monitoringptakow.gios.gov.pl/PM-GIS/, dnia 15.08.2022].
- MPP 2022b. Portal Mapowy Monitoringu Ptaków Polski. Monitoring Flagowych Gatunków Ptaków – Łąbedź niemy. [Dostęp z: www.monitoringptakow.gios.gov.pl/PM-GIS/, dnia 15.08.2022]
- Morkūnas J., Morkūne R. 2018. Expansion of Northwest European Whooper Swan population and European Mute Swan population. Programme and book of abstracts, s. 24. 6th International Swan Symposium, 16–19 Oct 2018, Tartu, Estonia.
- Nilsson L. 2014. Long-term trends in the number of Whooper Swans *Cygnus cygnus* breeding and wintering in Sweden. Wildfowl 64: 197–206.
- Nummi P., Pöysä H. 1997. Population and community level responses in *Anas*-species to patch disturbance caused by an ecosystem engineer, the beaver. Ecography 20: 580–584.
- Nummi P., Holopainen S. 2014. Whole-community facilitation by beaver: Ecosystem engineer increases waterbird diversity. Aquat. Conserv. 24: 623–633.
- Perrins M., McCleery R.H., Ogilvie M.A. 1994. A study of the breeding Mute Swans *Cygnus olor* at Abbotsbury. Wildfowl 45: 1–14.
- Ohtonen A., Huhtala K. 1991. Whooper Swan *Cygnus cygnus* egg production in different nesting habitats in Finland. Wildfowl, Suppl. 1: 256–259.
- Pannekoek J., van Strien A. 2005. TRIM 3 Manual. Trends and Indices for Monitoring Data. CBS, Statistics Netherlands, Voorburg, Netherlands.
- Pietrasz K., Chodkiewicz T., Sikora D., Ślęzak M., Woźniak B. 2019. Keystone Role of Eurasian Beaver, *Castor fiber*, in Creating the Suitable Habitat over the Core Breeding Range for Forest Specialist Species the Three-Toed Woodpecker *Picoides tridactylus*. Balt. For. 25: 223–227.
- Puchalski W. 1956. W krainie łąbedzia. Nasza Księgarnia, Warszawa.
- R Core Team 2021. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Schadilov Y.M., Rees E.C., Belousova A.V., Bowler J.M. 2002. Annual variation in the Proportion of Whooper Swans and Bewick's Swan Breeding in Northern European Russia. Waterbirds 25 (Special Publication 1): 86–94.
- Sikora A., Wieloch M., Chylarecki P. 2012. Stan populacji lęgowej łąbedzia krzykliwego *Cygnus cygnus* w Polsce. Orn. Pol. 53: 69–85.
- Sikora A., Szymkiewicz M., Górski A., Neubauer G. 2015. Awifauna lęgowa OSO Puszcza Napiwodzko-Ramucka ze szczególnym uwzględnieniem gatunków priorytetowych. Orn. Pol. 56: 190–211.
- Sikora A., Neubauer G., Sulej A. 2016. Cenne gatunki ptaków i znaczenie OSO Natura 2000 Puszcza Borecka. Orn. Pol. 57: 12–28.
- Solon J., Borzyszkowski J., Bidlasik M., Richling A., Badora K., Balon J., Brzezińska-Wójcik T., Chabudziński Ł., Dobrowolski R., Grzegorzczak I., Jodłowski M., Kistowski M., Kot R., Krąż P., Lechnio J., Macias A., Majchrowska A., Malinowska E., Migoń P., Myga-Piątek U., Nita J., Papińska E., Rodzik J., Strzyż M., Terpiłowski S., Ziaja W. 2018. Physico-geographical mesoregions of

- Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data. *Geographia Pol.* 91: 143–170.
- Stringer A.P., Gaywood M.J. 2016. The impacts of beavers *Castor* spp. on biodiversity and the ecological basis for their reintroduction to Scotland, UK. *Mammal. Rev.* 46: 270–283.
- Svensson S., Svensson M., Tjernberg M. 1999. *Svensk Fågelatlas. Sveriges Ornitologiska Förening*, Stockholm.
- Tischler F. 1941. *Die Vögel Ostpreussens und seiner Nachbargebiete. T. II. Königsberg/Berlin*.
- Tomiałojć L. 1990. *Ptaki Polski: rozmieszczenie i liczebność*. PWN, Warszawa.
- Tomiałojć L., Stawarczyk T. 2003. *Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany*. PTPP „pro Natura”, Wrocław.
- Tszydel M., Tończyk G. 2012. Bóbr – przyjaciel czy wróg? Naturalna mała retencja odpowiedzią na niekorzystny bilans wodny polski. *Kosmos* 61: 251–260.
- Tumiel T., Białomyzy P., Grygoruk G., Korniluk M., Świętochowski P., Wereszczuk M., Skierczyński M. 2013. Cenne i nieliczne ptaki lęgowe na Obszarze Specjalnej Ochrony Puszcza Knyszyńska. *Ornis Pol.* 54: 170–186.
- Urząd Statystyczny w Olsztynie. 2020. *Gmina Miejska Górowo Iławeckie. Bank Danych Lokalnych*, Olsztyn.
- Yanuta G., Wróbel M., Klich D., Haidt A., Drobik-Czwaro W., Balcerak M., Mitrenkov A. 2022. How should we manage a strong Eurasian Beaver population? A comparison of population trends in Poland and Belarus. *J. Environ. Manage.* 318: 1–6.
- Wardecki Ł., Chodkiewicz T., Beuch S., Smyk B., Sikora A., Neubauer G., Meissner W., Marchowski D., Wylegała P., Chylarecki P. 2021. *Monitoring Ptaków Polski w latach 2018–2021. Biul. Monitoringu Przyrody* 22: 1–80.
- Wieloch M. 1984. Numbers and distribution of the mute swan *Cygnus olor* in Poland against the situation of this species in Europe. *Acta Ornithol.* 20: 187–240.
- Wieloch M., Mathiasson S., Saari L. 1997. *Cygnus olor* Mute Swan. In: Hagemeijer E.J.M & Blair M.J. (eds). *The EBCC Atlas of European Breeding Birds: The Distribution and Abundance*, ss. 64–65. T&AD Poyser, London.
- Wieloch M., Sikora A., Rohde Z., Neubauer G. 2014. Expansion of breeding population of the Whooper Swan in Poland. 5th International Swan Symposium, Easton, Maryland, USA, 2–6 February 2014. Poster.
- Włodarczyk R., Janiszewski T. 2007. Liczebność i rozmieszczenie łabędzia niemego *Cygnus olor* na Ziemi Łódzkiej. *Not. Orn.* 42: 82–91.
- Wood K.A., Włodarczyk R. 2020. *Cygnus olor* Mute Swan. In: Keller V., Herrando S., Vorisek P., et al. (eds). 2020. *European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change*, pp. 100–101. European Bird Census Council & Lynx Edicions, Barcelona.
- Wylegała P., Batycki A., Rudzionek B., Drab K., Blank M., Blank T., Barteczka J., Bagiński W., Kownopka A. 2010. *Awifauna Doliny Środkowej Noteci i Kanału Bydgoskiego – stan aktualny oraz zmiany liczebności*. *Not. Orn.* 51: 43–55.
- Wylegała P., Batycki A., Kasprzak A. 2012a. *Awifauna Doliny Dolnej Noteci – stan aktualny i zmiany liczebności*. *Ornis Pol.* 53: 39–49.
- Wylegała P., Batycki A., Kasprzak A., Kujawa D., Trawiński W. 2012b. *Ptaki lęgowe w Obszarze Specjalnej Ochrony Natura 2000 Puszcza Barlinecka. Ptaki Pomorza* 3: 61–71.
- Wylegała P., Batycki A., Chodkiewicz T., Sikora A. 2022. Wyrębiska potorfowe jako siedlisko warunkujące wysoką liczebność populacji lęgowej żurawia *Grus grus* w dolinie Noteci. *Ornis Pol.* 63: 100–114.
- van Strien A.J., Pannekoek J., Gibbons D.W. 2001. Indexing European bird population trends using results of national monitoring schemes: a trial of a new method. *Bird Study* 48: 200–213.
- Zawadzki G., Zawadzka D., Sołtys A., Zawadzki J. 2019. Liczebność i rozmieszczenie łabędzia niemego *Cygnus olor* na Obszarze Specjalnej Ochrony PLB200002 Puszcza Augustowska. *Ornis Pol.* 60: 47–57.